

**DEVICE FOR ADMINISTERING A MEDICINAL AEROSOL VIA THE LUNGS****Publication number:** WO9852633 (A1)**Also published as:****Publication date:** 1998-11-26 DE19720701 (A1)**Inventor(s):** BRAND PETER [DE]; SELZER TITUS [DE]; SCHULZ HOLGER [DE]; ROTH CHRISTA [DE]; HEYDER JOACHIM [DE] US6606989 (B1)**Applicant(s):** GSF FORSCHUNGSZENTRUM UMWELT [DE]; BRAND PETER [DE]; SELZER TITUS [DE]; SCHULZ HOLGER [DE]; ROTH CHRISTA [DE]; HEYDER JOACHIM [DE] JP2001525710 (T)**Classification:** EP0983103 (A1)**- international:** A61M11/02; A61M15/00; G01F13/00; A61M11/00; A61M16/00; A61M11/00; A61M15/00; G01F13/00; A61M16/00; (IPC1-7): A61M15/00; A61M11/02

&lt;&lt; less

**- European:** A61M15/00; G01F13/00C**Cited documents:****Application number:** WO1998EP02703 19980508 FR2604093 (A1)**Priority number(s):** DE19971020701 19970516 DE2809255 (A1) DE4300880 (A1)**Abstract of WO 9852633 (A1)**

The invention relates to a device for administering a medicinal aerosol via the lungs, comprising a mouth piece for inhalation (11), to which an adjustable atomizer (12) is assigned, and a compressed air control valve (14) through which a predefinable volume flow (13) of compressed air can be delivered for a predefinable period to the atomizer (12) containing the liquid medicine. To operate the device, the invention provides for an electronic control unit with which the atomization time of the atomizer and an interval period can be set. Atomization can be triggered by means of a pressure sensor responding to suction pressure in the mouth piece.

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

**Family list**7 application(s) for: **WO9852633 (A1)****1 VORRICHTUNG ZUR APPLIKATION EINES MEDIKAMENT-AEROSOLS ÜBER DIE LUNGE**

**Inventor:** BRAND PETER [DE]; SELZER TITUS  
 [DE] (+3)  
 EC: A61M15/00; G01F13/00C

**Applicant:** GSF FORSCHUNGSZENTRUM  
 UMWELT [DE]  
 IPC: A61M11/02; A61M15/00; G01F13/00; (+8)

Publication info: **AT216608 (T)** — 2002-05-15**2 Vorrchtung zur Applikation eines Medikament-Aerosols****über die Lunge**

**Inventor:** BRAND PETER DR [DE]; SELZER  
 TITUS DIPL. ING [DE] (+3)  
 EC: A61M15/00; G01F13/00C

**Applicant:** GSF FORSCHUNGSZENTRUM  
 UMWELT [DE]  
 IPC: A61M11/02; A61M15/00; G01F13/00; (+10)

Publication info: **DE19720701 (A1)** — 1998-11-19**3 Vorrchtung zur Applikation eines Medikament-Aerosols****über die Lunge**

**Inventor:** BRAND PETER [DE]; SELZER TITUS

[DE] (+3)  
 EC: A61M15/00; G01F13/00C

**Applicant:** GSF FORSCHUNGSZENTRUM  
 UMWELT [DE]  
 IPC: A61M11/02; A61M15/00; G01F13/00; (+8)

Publication info: **DK983103 (T3)** — 2002-08-19**4 DEVICE FOR ADMINISTERING A MEDICINAL AEROSOL VIA****THE LUNGS**

**Inventor:** BRAND PETER [DE]; SELZER TITUS

[DE] (+3)  
 EC: A61M15/00; G01F13/00C

**Applicant:** GSF FORSCHUNGSZENTRUM  
 UMWELT [DE]  
 IPC: A61M11/02; A61M15/00; G01F13/00; (+8)

Publication info: **EP0983103 (A1)** — 2000-03-08  
**EP0983103 (B1)** — 2002-04-24**5 Vorrchtung zur Applikation eines Medikament-Aerosols****über die Lunge**

**Inventor:**

**Applicant:**

EC: A61M15/00; G01F13/00C

**IPC:** A61M11/02; A61M15/00; G01F13/00; (+8)

Publication info: **JP2001525710 (T)** — 2001-12-11  
**JP4037467 (B2)** — 2008-01-23**6 Precise administration of a medicated aerosol via the lungs**

**Inventor:** BRAND PETER [DE]; SELZER TITUS

[DE] (+3)  
 EC: A61M15/00; G01F13/00C

**Applicant:** GSF FORSCHUNGSZENTRUM  
 UMWELT [US]  
 IPC: A61M11/02; A61M15/00; G01F13/00; (+7)

Publication info: **US6606989 (B1)** — 2003-08-19**7 DEVICE FOR ADMINISTERING A MEDICINAL AEROSOL VIA****THE LUNGS**

**Inventor:** BRAND PETER [DE]; SELZER TITUS

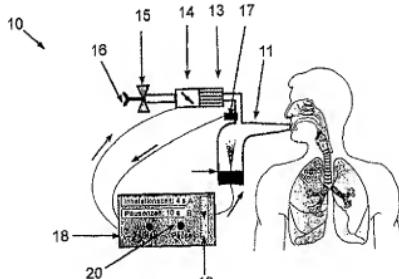
[DE] (+3)  
 EC: A61M15/00; G01F13/00C

**Applicant:** GSF FORSCHUNGSZENTRUM  
 UMWELT [DE]; BRAND PETER [DE] (+4)  
 IPC: A61M11/02; A61M15/00; G01F13/00; (+8)

Publication info: **WO9852633 (A1)** — 1998-11-26Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>A61M 15/00, 11/02</b>		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/52633</b>
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>26. November 1998 (26.11.98)</b>
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP98/02703</b>		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: <b>8. Mai 1998 (08.05.98)</b>			
(30) Prioritätsdaten: <b>197 20 701,4 16. Mai 1997 (16.05.97) DE</b>		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten außer US</i> ): <b>GSF-FORSCHUNGSZENTRUM FÜR UMWELT UND GESUNDHEIT GMBH (DE/DE); Ingolstädter Landstrasse 1, D-85764 Oberschleissheim (DE).</b>			
(72) Erfinder: und			
(73) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ): <b>BRAND, Peter (DE/DE); Robert-Koch-Allee 17, D-82131 Gauting (DE); SELZER, Titus (DE/DE); Fürstenfelderstrasse 141, D-80686 München (DB); SCHULZ, Holger (DE/DE); Sebastian-Rieger-Strasse 24, D-86899 Landshut (DE); ROTH, Christa (DE/DE); Im Kleinfeldchen 7, D-65760 Eschborn (DE); HEYDER, Joachim (DE/DE); Germaniustrasse 14, D-80802 München (DE).</b>			
(74) Anwalt: <b>WEISE, Reinhard; Reinhard, Skuhra, Weise &amp; Partner, Friedrichstrasse 31, Postfach 44 01 51, D-80750 München (DE).</b>			
(54) Title: DEVICE FOR ADMINISTERING A MEDICINAL AEROSOL VIA THE LUNGS			
(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR APPLIKATION EINES MEDIKAMENT-AEROSOLS ÜBER DIE LUNGE			
(57) Abstract			
<p>The invention relates to a device for administering a medicinal aerosol via the lungs, comprising a mouth piece for inhalation (11), to which an adjustable atomizer (12) is assigned, and a compressed air control valve (14) through which a predefined volume flow (13) of compressed air can be delivered for a predefined period to the atomizer (12) containing the liquid medicine. To operate the device, the invention provides for an electronic control unit with which the atomization time of the atomizer and an interval period can be set. Atomization can be triggered by means of a pressure sensor responding to suction pressure in the mouth piece.</p>			
(57) Zusammenfassung			
<p>Eine Vorrichtung zur Applikation eines Medikament-Aerosols über die Lunge besteht aus einem Inhalationsmundstück (11), mit einem zugeordneten einstellbaren Vernebler (12), und aus einem Druckluftsteuerventil (14), durch das ein vorstellbarer (13) Volumenstrom von Druckluft während einer einstellbaren Zeitdauer an den das flüssige Medikament enthaltenden Vernebler (12) lieferbar ist. Für den Betrieb der Vorrichtung ist eine elektronische Steuerungseinheit (18) vorgesehen, an der die Vernebelungszeit des Verneblers (12) und eine Pausenzeit einstellbar sind, wobei der Vernebelungsbeginn durch einen auf Saugdruck im Mundstück (11) ansprechenden Drucksensor triggerbar ist.</p>			



A...INHALATION TIME: 45  
B...INTERVAL PERIOD: 105

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäß dem PCT veröffentlichten.

AL	Albanien	RS	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gäbore	LV	Letland	SZ	Sswasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Mazedonien	TD	Tadschikistan
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Grüechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Tschechien und Tschad
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brazilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Uzbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Korea	PT	Portugal		
CN	China	KR	Republik Korea	RO	Rumänien		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SG	Singapur		
EE	Estland	LR	Liberia				

---

**Vorrichtung zur Applikation eines Medikament-Aerosols  
über die Lunge**

---

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Applikation eines Medikaments über die Lunge.

Die Verwendung des Inhalationsweges für die Applikation von Medikamenten gewinnt zunehmend an Bedeutung. Dabei werden außer dem Einsatz neuer lokal wirkender Medikamente für die Therapie von Lungenerkrankungen auch neue Therapiestrategien entwickelt, die die Lunge als Eingangsorgan für systemisch wirksame Substanzen verwenden.

Für die Verwendung des Inhalationsweges zur Applikation von Medikamenten werden wachsende Anforderungen an die Qualität des Inhalationsvorganges gestellt, die von den derzeit auf dem Markt befindlichen Geräten nicht erfüllt werden können. So ist es beispielsweise erforderlich, daß die vom Arzt verordnete Medikamentendosis möglichst genau und reproduzierbar appliziert wird, wobei die verabreichte Dosis und ihre Reproduzierbarkeit im wesentlichen von dem sogenannten Atemmanöver abhängt. Unter Atemmanöver ist das inhalede Aerosolvolumen und der Atemfluss zu subsumieren, mit dem ein Patient die Inhalation durchführt. Durch geeignete Wahl von Atemmanöver und Vernebler bzw. durch Abstimmung des verwendeten Atemmanövers auf den verwendeten Vernebler (Teilchengröße) könnte der Depositionsort des Medikaments in der Lun-

ge gezielt beeinflusst und damit eine vorwiegend zentrale oder vorwiegend periphere Pharmakonapplikation hervorgerufen werden.

Da sich im klinischen Alltag das von Patienten verwendete Atemmanöver üblicherweise nur wenig beeinflussen lässt bzw. das tatsächlich durchgeführte Atemmanöver sich fast gänzlich der ärztlichen Kontrolle entzieht, wäre eine exakte Vorgabe von Atemvolumen und Atemfluß bei der Inhalation therapeutischer Aerosole wünschenswert, da damit eine erhebliche Verbesserung der Inhalationstherapie und ihrer Reproduzierbarkeit verbunden sein würde. Außerdem ließe sich folglich bei exakter Einhaltung eines bestimmten Atemmanövers eine genauere Abschätzung der applizierten Dosis vornehmen und damit zugleich auch eine Kostenersparnis bei der Verwendung insbesondere teurerer Pharmaka erzielen.

Der Erfindung liegt demgemäß die Aufgabe zugrunde, die aufgezeigten Bedürfnisse durch eine funktionell einfach konzipierte Vorrichtung zu befriedigen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im Patentspruch 1 genannten Merkmale gelöst. Bevorzugte Merkmale, die die Erfindung vorteilhaft weiterbilden, sind den nachgeordneten Patentansprüchen zu entnehmen.

In vorteilhafter Weise besteht die erfindungsgemäße Vorrichtung aus einem Inhalationsmundstück, mit einem zugeordneten einstellbaren Vernebler und aus einem Druckluft-Steuerventil, durch das ein voreinstellbarer Volumenstrom von Druckluft, die während einer einstellbaren Zeitdauer an den das flüssige Medikament enthaltenden Vernebler lieferbar ist.

Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung wird es dem Patienten daher mit einfachen Mitteln ermöglicht, ein exakt vorgegebenees Pharmakonvolumen mit exakt vorgegebenen Atemfluß zu inhalieren. Dabei wird in günstiger Weise die im klinischen

Alltag für Therapie-Vernebler bereits vorgesehene separate Luftzuführung derart gesteuert, daß nur ein vorgegebenes Luftvolumen mit einem vorgegebenen Fluß an den Vernebler abgegeben wird. Nach der Erfindung wird somit die Luft des Verneblers auf eine vorwählbare Volumenstromstärke eingestellt, die vom Patienten nicht beeinflußt werden kann, wodurch sich eine Flußkonstanz ergibt. Der Zuluftvolumenstrom wird dann bevorzugt von einer elektronischen Steuerungseinheit über einen fest vorgegebenen Zeitraum eingeschaltet, um so ein exakt vorgegebenes Luftvolumen zu applizieren. Vorteilhaft wird durch die nach einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung festlegbare Länge einer Atempause die Gesamtdosierung des Medikamentes erhöht und damit die interindividuelle Variabilität der deponierten Menge reduziert.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist vor dem einstellbaren Vernebler ein Regler für das Konstanthalten des Volumenstroms angeordnet, wobei bevorzugt zur Kontrolle eines vorbestimmten Volumenstroms dem Regler ein Durchflußmesser nachgeordnet ist, welcher in einer speziellen Ausführungsform einen Schwebekörper aufweist. Diese Maßnahmen tragen zur Sicherung einer kontrollierten Inhalation therapeutischer Aerosole durch die Vorrichtung in vorteilhafter Weise bei.

Für den praktischen Gebrauch der Vorrichtung ist es weiterhin günstig, wenn zur Triggerung des Vernebelungsbeginns des Verneblers ein vorzugsweise auf Saugdruck im Inhalationsmundstück ansprechender Druckmesser vorgesehen ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist die Vorrichtung eine elektrische Steuerungseinheit für ihren Betrieb auf, wobei an der Steuerungseinheit eine Verneblungszeit und eine Pausenzeit einstellbar sind und wobei bevorzugt die elektronische Steuerungseinheit ein optisches und/oder akustisches Pausensignal für die Pause zwischen Inhalation und Exhalation aufweist, vorzugsweise in Form

einer Leuchtdiode.

In günstiger Weise ist weiterhin die Zahl der Verneblungsperioden als Zahl von Atemzügen einstellbar.

Hinsichtlich der Ausbildung des Verneblers ist entweder eine Ausgestaltung als Düsenvernebler mit einer separaten Druckluftversorgung vorgesehen, die mittels des Druckluftsteuerventils ein- und ausschaltbar ist, wobei die separate Druckluftversorgung für den Düsenvernebler bevorzugt zwischen dem Druckluftsteuerventil und dem Durchflußmesser abzweigt.

Alternativ kann der Vernebler als Ultraschallwandler ausgebildet sein, dessen Hochfrequenzsignale direkt durch die elektronische Steuerungseinheit steuerbar sind.

Das Druckluftsteuerventil ist bevorzugt als Magnetventil ausgebildet, und vor dem Steuerventil sind zur Anpassung an die individuellen Druckluftverhältnisse ein Druckminderer und ein Manometer angeordnet.

Vorteilhaft kann gemäß der Erfindung durch die gleichzeitige Wahl von Inhalationsfluß und inhalierten Volumen ein breites Spektrum von Atemmanövern der medizinischen Anwendung erschlossen werden, wobei über unterschiedliche Atemmanöver der Depositionsort in der Lunge in gewünschter Weise beeinflußbar ist. Damit ist es erstmals möglich, Medikamente, die beispielsweise in zentralen Lungenbereichen wirken sollen, überwiegend auch dort zu deponieren.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, daß damit eine routinemäßige Durchführung von Inhalationen bei Patienten im klinischen Bereich verbessert werden kann, weil ein Patient durch die vorgesehene Atemtriggerung der Inhalation keine Probleme hinsichtlich der Synchronisierung des Starts des Verneblers und des Beginns der Inhalation hat. Außerdem können vorteilhaft Fehler bei

der Inhalation, die auf eine unsachgemäße Handhabung des Verneblers zurückzuführen sind, deutlich vermindert werden.

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig.1 eine schematisierte Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung; und

Fig.2 eine schematisierte Komponentenzusammenstellung des Ausführungsbeispiels der Erfindung gemäß Fig.1.

In Figur 1 ist an einem Ausführungsbeispiel schematisiert das Zusammenwirken einzelner Komponenten einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 dargestellt. Die Vorrichtung 10 zur Applikation eines Medikament-Aerosols über die Lunge besteht aus einem Inhalationsmundstück 11 mit einem zugeordneten in seinen Betriebsphasen und Intensität/Frequenz einstellbaren Vernebler 12. In Leitungsverbindung mit dem Inhalationsmundstück 11 befinden sich ein Volumenstromregler 13, ein Druckluftsteuerventil 14, das bevorzugt als Magnetventil ausgebildet ist, ein Druckminderer 15 und ein Drucklufteingang 16. Mit 17 ist ein Drucksensor bezeichnet, der zur Triggerung des Verneblungsbeginns des Verneblers 12 auf Saugdruck im Mundstück anspricht.

Eine elektronische Steuerungseinheit 18 ist funktionell mit dem Druckluftsteuerventil 14, dem Drucksensor 17 und dem Vernebler 12 verbunden. Die elektronische Steuerungseinheit 18 ist schematisiert als Gehäuseblock dargestellt, das zugleich eine optische Anzeige eines Durchflußmessers 19 zur Kontrolle des Inhalationsflusses, beispielsweise mit einem Wertebereich von 0 bis 1000 cm<sup>3</sup>/s besitzt. Der Volumenstromregler 13 dient zum konstant halten des Inhalationsflusses in einem Wertebereich von beispielsweise 0 - 1000 cm<sup>3</sup>/s. Das Druckluftsteuerventil 14 ist bevorzugt als Magnetventil aus-

gebildet, das die Luftzufuhr schaltet.

Bei der elektronischen Steuerungseinheit 18 sind weiterhin in nicht dargestellter Weise die Inhalationszeit, die Pausenzeit und die Zahl der Atemzüge einstellbar, wobei als Pausensignal eine Leuchtdiode 20 vorgesehen ist.

Ergänzend zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 ist schematisiert in Figur 2 ein Manometer 21 zwischen dem Druckminider 15 und dem Magnetventil 14 zur Einstellung des Betriebsdrucks des Verneblers, beispielsweise in einem Wertebereich von 0 - 2 bar, vorgesehen. Außerdem ist bei dieser Ausführungsform eine selbststellende Druckluftkupplung 22 zur Düsenversorgung eines Verneblers, in Ausbildung als Düsenvernebler vorgesehen. Zum Anschließen des Verneblers 12 selbst ist bei 23 ein Adapter dargestellt, während mit 24 eine Signalleitung zum Schalten eines als Ultraschallvernebler ausgebildeten Verneblers angegeben ist.

In dem Block der elektronischen Steuerungseinheit 18 sind textlich die einzelnen einstellbaren Funktionen wie Verneblungszeit bzw. Inhalationszeit, die Pausenzeit und die Ultraschallverneblersteuerung erwähnt, wobei zur Erfassung der Atemzüge ein Atemzugzähler angesprochen ist.

Zur Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 wird zunächst der Sollfluß der Inhalation mit dem Schwebkörper-Flußmesser 19 kontrolliert und an dem Flußkonstanthalter bzw. Volumenstromregler 13 auf den gewünschten Betrag eingestellt. Anschließend wird die gewünschte Inhalationszeit über nicht dargestellte Taster an der elektronischen Steuerungseinheit 18 eingestellt, beispielsweise in einem Bereich von 0 - 20 Sekunden. Aus der Inhalationszeit und dem Inhalationsfluß ergibt sich dann das inhalede Volumen. Die gewünschte Pausenzeitdauer wird über nicht dargestellte Taster ebenfalls an der Steuerungseinheit 18 eingestellt, beispielsweise in einem Bereich von 0 - 20 Sekunden. Außerdem

wird der Atemzugzähler auf Null gesetzt.

Nach dieser Vorbereitung kann nun die Inhalation in der Form durchgeführt werden, daß der Patient am Mundstück 11 saugt, wodurch der Drucksensor 17 anspricht und automatisch die Inhalation startet. Für die Dauer der vorgewählten Inhalationszeit wird der Vernebler 12 mit Druckluft versorgt, und aus dem Mundstück 11 tritt mit vorgewählten Fluß das gewünschte Medikament in Aerosolform. Nach Ablauf der Inhalationszeit wird die Druckluftzufuhr unterbrochen und der Patient kann nicht weiter inhalieren. Die Leuchtdiode 20 signalisiert dem Patienten, den Atem anzuhalten. Wenn die Pausenzeit abgelaufen ist, erlischt die Pausenzeit-Leuchtdiode 20, der Patient atmet aus und der Atemzugzähler wird inkrementiert. Die Vorrichtung ist nun bereit zur nächsten Inhalation.

Eine weitere Einstellmöglichkeit für die Vernebelung besteht bei einem Düsenvernebler darin, die zwischen dem Magnetventil 14 und dem Durchflußstromregler 13 abgezweigte Druckluftversorgung zu steuern. Bei Verwendung eines Ultraschallverneblers kann das erforderliche Hochfrequenzsignal entsprechend separat gesteuert werden.

## P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zur Applikation eines Medikaments über die Lunge, bestehend aus  
einem Inhalationsmundstück (11) mit  
einem zugeordnetem einstellbarem Vernebler (12), und  
aus  
einem Druckluftsteuerventil (14), durch das ein voreinstellbarer (13) Volumenstrom von Druckluft während einer einstellbaren Zeitdauer an den das flüssige Medikamenten enthaltenden Vernebler (12) lieferbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß vor dem zeitlich einstellbaren Vernebler (12) ein Regler (13) für das Konstanthalten des Volumenstroms angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zur Kontrolle eines vorbestimmten Volumenstroms dem Regler (13) ein Durchflußmesser (19) nachgeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Durchflußmesser (19) einen Schwebekörper aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zur Triggerung des Vernebelungsbeginns des Verneblers (12) ein vorzugsweise auf Saugdruck im Mundstück (11) ansprechender Drucksensor (17) vorgesehen ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine elektronische Steuerungseinheit (18) für den Betrieb der Vorrichtung (10, 10') wobei an der Steuerungseinheit eine Vernebelungszeit und eine Pausenzeit einstellbar sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Steuerungseinheit (18) ein optisches und/oder akustisches Pausensignal für die Pause zwischen Inhalation und Exhalation aufweist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Pausensignal von einer Leuchtdiode (20) gebildet ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahl der Vernebelungsperioden vorzugsweise als Zahl von Atemzügen einstellbar ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Vernebler als Düsenvernebler agebildet ist und eine separate Druckluftversorgung (22) aufweist, die mittels des Druckluftsteuerventils (14) ein- und ausschaltbar ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die separate Druckluftversorgung (22) für den Düsenvernebler zwischen dem Druckluftsteuerventil (14) und dem Volumenstromregler abgezweigt ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet,

daß der Vernebler als Ultraschallwandler ausgebildet ist, dessen Hochfrequenzsignale durch die elektronische Steuerungseinheit (18) steuerbar sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Steuerventil (14) als Magnetventil ausgebildet ist.
14. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß vor dem Steuerventil (14) ein Druckminderer (15)  
und ein Manometer (21) angeordnet sind.

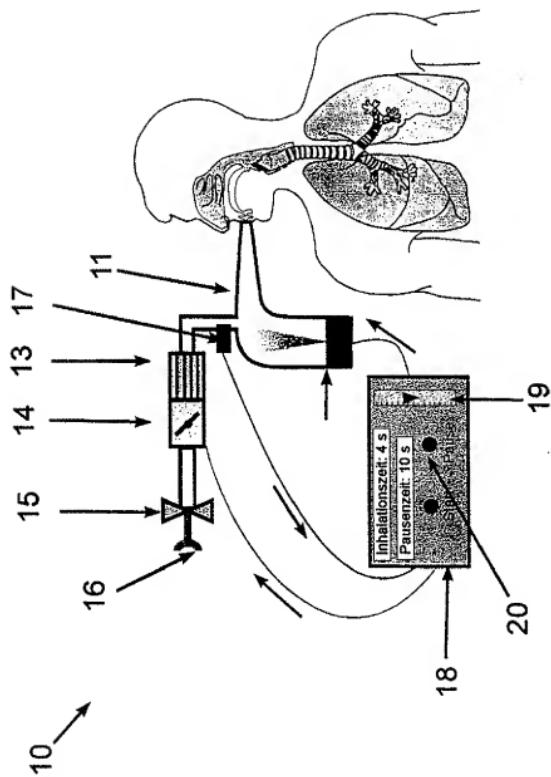


FIG. 1

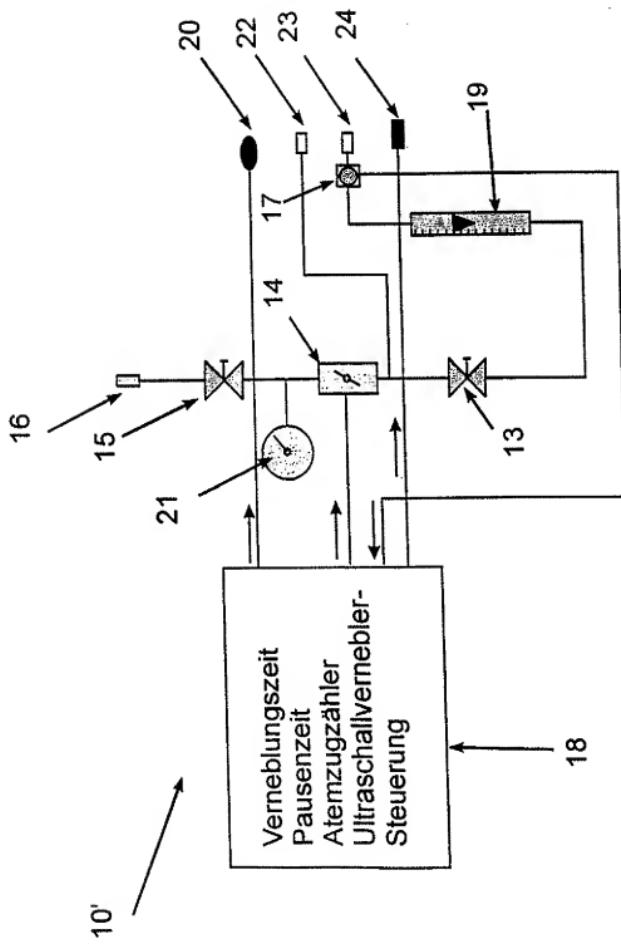


FIG 2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/EP 98/02703

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC 6: A 61 M 15/00, A 61 M 11/02		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC 6: A 61 M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2604093 A1 (MASSART, H.) 25 March 1988 (25.03.88), see the whole document	1, 2, 6, 13, 14
A	--	7, 8
X	DE 2809255 A1 (ROSENTHAL, R.R.) 14 September 1978 (14.09.78), see the whole document, in particular Fig. 1, 7A-7D, page 10, paragraph 2 - page 12, paragraph 3, page 16, paragraph 2, 3.	1, 2, 5, 10, 13
A	DE 4300880 A1 (DRAGERWERK AG) 21 July 1994 (21.07.94) Fig., abstract.	12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "B" earlier document published on or after the international filing date "I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 25 September 1998 (25.09.98)	Date of mailing of the international search report 30 October 1998 (30.10.98)	
Name and mailing address of the ISA/ EUROPEAN PATENT OFFICE Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. 'cs' Aktenzeichen  
PCT/EP 98/02701A. KLASSEIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEIGENSTANDES  
A 61 M 15/00, A 61 M 11/02

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPI6

## B. RECHERCHIERTE GEIGENHEIT

Recherchiertes Mindestprinzip (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)

A 61 M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprinzip gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsumierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGEGEHENDE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Ver. Anspruch Nr.
X	FR 2604093 A1 (MASSART, H.) 25. März 1988 (25.03.88), ganzes Dokument.	1,2,6, 13,14
A	--	7,8
X	DE 2809255 A1 (ROSENTHAL, R.R.) 14. September 1978 (14.09.78), ganzes Dokument, insbesondere Fig. 1,7A-7D, Seite 10, Absatz 2 - Seite 12, Absatz 3, Seite 16, Absatz 2,3. --	1,2,5, 10,13
A	DE 4300880 A1 (DRÄGERWERK AG) 21. Juli 1994 (21.07.94), --	12

 Weitere Veröffentlichungen end der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Klassifizierung der angegebenen Veröffentlichungen:
  - 'T' Später Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Vorratsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht konkurrenz, sondern nur zum Verständnis der Befürchtung nachliegenden Prinzip oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
  - 'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beispielhaft Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung als neu oder auf einem anderen Grunde als der vorliegenden Anmeldung betrachtet werden
  - 'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beispielhaft Erfindung kann nicht auf erfinderscher Tüchtigkeit beruhend herauheis werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
  - '&' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
- 'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als bestehendes Bedürfnis anzusehen ist
- 'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- 'I' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prinzipanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die Veröffentlichung eines anderen und im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder soll aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wurde aufgeführt)
- 'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenlegung, eine Benennung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- 'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem britischen Vorratsdatum veröffentlicht worden ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  
25 September 1998

Abtendatum des internationalen Rechercheberichts

30.10.98

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchebehörde  
Europäisches Patentamt, P.O. Box 11111  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-3040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Relevanznachprüfung Befindlichkeit

LUDWIG e.h.

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

- 2 -

internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/02703

## III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)

Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
	Fig., Zusammenfassung. ----	

**ANHANG**

zum internationalen Recherchen-  
bericht über die internationale  
Patentanmeldung Nr.

**ANNEX**

to the International Search  
Report to the International Patent  
Application No.

PCT/EP 98/02703 SAE 196410

In diesem Anhang sind die Mitglieder  
der Patentfamilien der im obenge-  
nannten internationalen Recherchenbericht  
angeführten Patentdokumente angegeben.  
Diese Angaben dienen nur zur Unter-  
richtung und erfolgen ohne Gewähr.

This Annex lists the patent family  
members relating to the patent documents  
cited in the above-mentioned inter-  
national search report. The Office is  
in no way liable for these particulars  
which are given merely for the purpose  
of information.

**ANNEXE**

au rapport de recherche inter-  
national relatif à la demande de brevet  
international n°

La présente annexe indique les  
membres de la famille de brevets  
relatifs aux documents de brevets cités  
dans la recherche internationale  
national visée ci-dessus. Les renseigne-  
ments fournis sont donnés à titre indica-  
tif et n'engagent pas la responsabilité  
de l'Office.

In Recherchenbericht angeführtes Patentdokument Patent document cited In search report Document de brevet cité dans le rapport de recherche	Datum der Veröffentlichung Publication date Date de publication	Mitglied(er) der Patentfamilie Patent family members(s) Membre(s) de la famille de brevets	Datum der Veröffentlichung Publication date Date de publication
FR A1 2604093	25-03-88	FR B1 2604093	25-10-96
DE A1 2809253	14-09-78	CA A1 1055993 GB 1569808 JP A2 57150877 US A 4106503	17-02-81 04-03-81 15-11-78 15-09-78
DE A1 4300880	21-07-94	DE C2 4300880 US A 5443059	21-07-96 22-08-95